



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
ÀLGEBRA LINEAL

Coordinació: DALFÓ SIMÓ, CRISTINA

Any acadèmic 2019-20

Informació general de l'assignatura

Denominació	ÀLGEBRA LINEAL			
Codi	102320			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Química	1	TRONCAL	Presencial
	Grau en Enginyeria en Organització Industrial i Logística	1	TRONCAL	Presencial
	Tronc comú de les enginyeries industrials - Igualada	1	TRONCAL	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRAULA		TEORIA
	Nombre de crèdits	3		3
	Nombre de grups	2		2
Coordinació	DALFÓ SIMÓ, CRISTINA			
Departament/s	MATEMÀTICA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	60 hores presencials i 90 hores de treball autònom			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català			
Distribució de crèdits	3 crèdits teòrics i 3 crèdits pràctics			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
DALFÓ SIMÓ, CRISTINA	cristina.dalfo@udl.cat	12	

Informació complementària de l'assignatura

Aquesta assignatura requereix un treball continuat durant tot el semestre a fi d'assolir els seus objectius. Es requereix pensament crític i capacitat d'abstracció.

Es recomana visitar de manera freqüent l'espai del Campus Virtual associat a l'assignatura, ja que s'hi anunciarà tota la informació corresponent.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Objectius acadèmics:

1. Discutir i resoldre sistemes lineals d'equacions.
2. Descriure espais i subespais vectorials.
3. Realitzar operacions amb subespais: intersecció, suma, suma directa.
4. Descriure aplicacions lineals a partir del seu nucli i la seva imatge. Fer canvis de base en una aplicació lineal.
5. Determinar si un endomorfisme diagonalitza o no.
6. Aplicar la diagonalització d'endomorfismes per resoldre potències de matrius, recurrències lineals i sistemes d'equacions lineals.
7. Classificar una forma bilineal. Expressar la forma quadràtica associada com a suma de quadrats.
8. Aplicar el producte escalar de vectors al càlcul de distàncies i angles.
9. Aplicar el procés d'ortonormalització de Gram-Schmidt al càlcul de bases ortonormals.
10. Aprendre a aplicar els continguts teòrics en la resolució de diferents qüestions de l'enginyeria.

Competències

Competències bàsiques

B01. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i que se solen trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

B02. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.

Competències transversals

CT5. Aplicar nocions essencials del pensament científic.

Competències generals

CG3. Sintetitzar matèries bàsiques i tecnològiques, que els capaciti per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories,

i els doti de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

CG4. Resoldre problemes amb iniciativa, prendre decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Química Industrial/Enginyeria en Organització Industrial.

CG10. Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

CG11. Comprendre i aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic Industrial/Enginyer en Organització Industrial.

Competències Específiques

CE1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica, numèrica; estadística i optimització.

Continguts fonamentals de l'assignatura

1. Matrius, determinants i sistemes d'equacions lineals.

1. Tipus de matrius i operacions amb matrius.
2. Matrius invertibles.
3. Determinant d'una matriu quadrada d'ordre n . Casos $n=2$, $n=3$ i $n>3$.
4. Rang d'una matriu.
5. Transformacions elementals per files. Mètode d'eliminació de Gauss.
6. Expressió matricial d'un sistema d'equacions lineals.
7. Teorema de Rouché-Frobenius.
8. Sistemes de Cramer.
9. Aplicacions: Ajust de reaccions químiques. Dinàmica de poblacions. Criptografia.

2. Espais vectorials.

1. Definició, propietats i exemples.
2. Combinació lineal: dependència i independència lineals.
3. Sistema generador.
4. Base d'un espai vectorial: definició, dimensió, components.
5. Subespai vectorial. Varietats lineals.
 - Descripció mitjançant equacions i mitjançant generadors.
 - Transformacions de Gauss.
 - Base i dimensió.
6. Canvis de base: Matriu de canvi de base.
7. Operacions amb subespais.
 - Contenció i igualtat.
 - Intersecció i suma.
 - Fórmula de Grassman.
 - Suma directa i complementaris.
8. Aplicacions: El color

3. Aplicacions lineals.

1. Definició i propietats d'una aplicació lineal.
2. Determinació per la imatge en una base.
3. Imatge i nucli d'una aplicació lineal.
4. Matriu associada a una aplicació lineal.
5. Canvis de base en una aplicació lineal. Matrius semblants.
6. Operacions amb aplicacions lineals.
 - Suma d'aplicacions.
 - Producte per un escalar.
 - Composició d'aplicacions.
7. Aplicacions: Processament d'imatges.

4. Diagonalització d'endomorfismes.

1. Matriu diagonal: valors i vectors propis.

2. Polinomi característic d'un endomorfisme: definició i càlcul.
3. Teorema de Cayley-Hamilton.
4. Multiplicitat algebraica.
5. Subespai generat per un vap: multiplicitat geomètrica.
6. Caracterització d'endomorfismes diagonalitzables.
7. Aplicacions de la diagonalització: Potències de matrius, recurrències lineals i sistemes d'equacions diferencials lineals. Motors de cerca a Internet: Pagerank.

5. Formes bilineals i formes quadràtiques.

1. Propietats del producte escalar ordinari a \mathbb{R}^n . Concepte de forma bilineal.
2. Matriu associada a una forma bilineal en una base. Concepte d'ortogonalitat.
3. Formes bilineals simètriques: mètode de Gauss per a trobar una base ortogonal. Procés d'ortonormalització de Gram-Schmidt.
4. Descomposició espectral.
5. Aplicacions de l'ortogonalitat: la recta de mínims quadrats.
6. Definició de rang i signatura. Mètodes efectius de càlcul d'aquests invariants.
7. Productes escalars. Definició de normes associades. Bases ortonormals. Aplicacions a la geometria.
8. Forma quadràtica associada a una forma bilineal.
9. Aplicacions: expressió d'una forma quadràtica com a combinació lineal de quadrats.
10. Classificació de còniques i quàdriques.

Eixos metodològics de l'assignatura

Les activitats presencials es divideixen en dos tipus que es complementen: sessions expositives i sessions de resolució de problemes.

- **Sessions expositives:** Sessions on el procés d'aprenentatge està centrat en l'exposició oral per part del professorat sobre els continguts teòrics de l'assignatura, il·lustrant-los amb exemples per facilitar-ne la comprensió. L'exposició es realitza utilitzant la pissarra i/o recursos informàtics, els quals estaran prèviament disponibles a l'espai corresponent a l'assignatura al Campus virtual.
- **Resolució de problemes:** Sessions on el procés d'aprenentatge està centrat en l'estudiantat. Es planteja un problema o exercici i l'estudiantat ho soluciona mitjançant l'aplicació de rutines, fórmules o l'aplicació de procediments. L'estudiantat realitzarà aquests exercicis de manera individual o en equip. Per a les activitats en grup, es faran servir estratègies per fomentar el treball cooperatiu. En determinats problemes es poden utilitzar eines informàtiques per a la seva resolució.

A més, els estudiants tindran la responsabilitat de reforçar els seus coneixements de manera autònoma prenent com a base el material didàctic facilitat o recomanat per la professorat.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Activitats:

1. **Sessions expositives:** Els temes descrits en l'apartat Continguts es desenvoluparan mitjançant sessions expositives al llarg de les setmanes lectives. *Des de l'inici fins al final del quadrimestre.* **Hores Presencials 16h No Presencials 24h**
2. **Sessions de resolució de problemes:** Els temes descrits en l'apartat Continguts es desenvoluparan mitjançant pràctiques a l'aula al llarg de les setmanes lectives. *Des de l'inici fins al final del quadrimestre.* **Hores Presencials 16h No Presencials 24h**
3. **Tutoria:** Les revisions d'exàmens i les hores de consulta serveixen per a resoldre dubtes i aclarir conceptes. *Des de l'inici fins al final del quadrimestre.*
4. **Avaluació:** L'Avaluació, descrita en l'apartat Avaluació, es desenvoluparà mitjançant proves escrites presencials (exàmens) i el lliurament d'exercicis. *Des de l'inici fins al final del quadrimestre.* **Hores Presencials 4h (o 6h).**

Pla de les activitats durant el quadrimestre:

Setmana	Metodologia	Continguts	Hores presencials	Hores no presencials
1-8	Sessions expositives	1, 2, 3	16	24
1-8	Sessions de resolució de problemes	1, 2, 3	16	24
9	Avaluació. Examen parcial 1	1, 2, 3	2	
10-15	Sessions expositives	4, 5	10	15
10-15	Sessions de resolució de problemes	4, 5	10	15
16-17	Avaluació. Examen parcial 2	4, 5	2	
19	Recuperació. Prova escrita	1, 2, 3 i/o 4, 5	2	

Sistema d'avaluació

- Control 1: 10%
- Examen Parcial 1: 40%.
- Control 2: 10%.
- Examen Parcial 2: 40%.

Per aprovar aquesta assignatura, els controls no tenen nota mínima, els parcials tenen una nota mínima de 2.5 (sobre 10).

Es pot fer la recuperació dels Exàmens Parcial 1 i 2 (80%).

És obligatori realitzar les quatre proves d'avaluació (cal presentar-s'hi i desenvolupar-les).

Totes les proves d'avaluació es poden fer exclusivament amb una calculadora no programable.

Totes les proves d'avaluació es poden fer amb el formulari.

Bibliografia i recursos d'informació

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

1. H. Anton, *Introducción al Álgebra Lineal.*, Ed. Limusa, México, 1997.
2. I. A. García, J. Giné, **Problemas resueltos de Álgebra Lineal. Col.lecció Eines, no. 45. Ed. de la UdL. Lleida, 2003.**

BIBLIOGRAFIA DE REPÀS

1. J. Sorolla Bardají, *Introducción a la Matemática*, ISBN: 978-84-616-4854-2

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

1. M. Alsina, J. M. Miret, A. Rio, Càlcul i Àlgebra. Resums i Problemes (amb solucions), 1991.
2. J. Arvesú, F. Marcellán, J. Sánchez, Problemas resueltos de álgebra lineal., Madrid, International Thomson, 2005.
3. C. Alsina, E. Trillas, Lecciones de Álgebra y Geometría. Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1984.
4. M. Castellet, I. Llerena, Àlgebra lineal i geometria, Publicacions de la UAB, Barcelona, 1988.
5. P. M.Cohn, Elements of linear algebra, Chapman and Hall, London, 1994.
6. E. Domínguez et al., Problemas de Álgebra Lineal, Bellisco, Madrid, 1998.
7. M. T. García González, A. Ruiz Oliarria, M. M. Saiz Jarabo, Álgebra. Teoría y ejercicios. Ed. Paraninfo, Madrid, 1993.
8. **J. Gimbert, X. Hernández, N. López, J. M. Miret, R. Moreno, M. Valls. Curs pràctic d'álgebra per a informàtics. Col.lecció Eines, no. 48. Ed. de la UdL. Lleida, 2004.**
9. S. Lang, Introducción al Álgebra Lineal. Ed. Addison-Wesley, Wilmington, Delaware, 1990.
10. D. C. Lay, Álgebra lineal y sus aplicaciones. Ed. Addison-Wesley, 2007. ISBN 9789702609063.
11. J. Rojo, I. Martín, Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal, Ed. Vector Ediciones, Madrid, 1989.

Adaptacions als continguts degudes al COVID-19

No es farà el tema 5.

Adaptacions a la metodologia degudes al COVID-19

Metodologia adaptada a la formació on-line: classes en vídeo-conferència seguint les diapositives amb el contingut de l'assignatura, les quals es graven per a possibles visualitzacions posteriors. Les diapositives es posen al Campus Virtual per poder ser consultades en qualsevol moment.

Adaptacions a l'avaluació degudes al COVID-19

El Control 2 no es farà. La nota d'aquest control (un 10%) passarà a ser la nota de tots els problemes enviats per l'alumnat. La resta de notes no canvien. L'examen final i la recuperació es faran on-line els dies i les hores previstos prèviament.